

대한민국 특허청
KOREAN INTELLECTUAL
PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원번호 : 10-2003-0011591
Application Number

출원년월일 : 2003년 02월 25일
Date of Application FEB 25, 2003

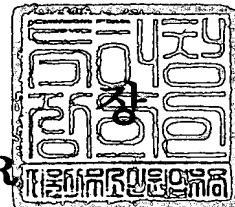
출원인 : 삼성에스디아이 주식회사
Applicant(s) SAMSUNG SDI CO., LTD.



2003 년 04 월 23 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

| | |
|------------|---|
| 【서류명】 | 특허출원서 |
| 【권리구분】 | 특허 |
| 【수신처】 | 특허청장 |
| 【참조번호】 | 0001 |
| 【제출일자】 | 2003.02.25 |
| 【발명의 명칭】 | 디스플레이용 유기 광-방출 소자 및 그 제조방법 |
| 【발명의 영문명칭】 | Organic light-emitting diode for display and manufacturing method thereof |
| 【출원인】 | |
| 【명칭】 | 삼성에스디아이 주식회사 |
| 【출원인코드】 | 1-1998-001805-8 |
| 【대리인】 | |
| 【성명】 | 이영필 |
| 【대리인코드】 | 9-1998-000334-6 |
| 【포괄위임등록번호】 | 1999-050326-4 |
| 【대리인】 | |
| 【성명】 | 권석흠 |
| 【대리인코드】 | 9-1998-000117-4 |
| 【포괄위임등록번호】 | 1999-050353-7 |
| 【발명자】 | |
| 【성명의 국문표기】 | 피셔 외르크 |
| 【성명의 영문표기】 | FISCHER, Jorg |
| 【주소】 | 독일 10243 베를린 크라우트슈트라세 27 |
| 【국적】 | DE |
| 【발명자】 | |
| 【성명의 국문표기】 | 짜벨 안드레아스 |
| 【성명의 영문표기】 | ZABEL, Andreas |
| 【주소】 | 독일 베를린 10243 칼-막스-알레 59 |
| 【국적】 | DE |
| 【우선권주장】 | |
| 【출원국명】 | EP |
| 【출원종류】 | 특허 |

| | |
|----------|--|
| 【출원번호】 | 02 090 368.8 |
| 【출원일자】 | 2002.11.06 |
| 【증명서류】 | 첨부 |
| 【심사청구】 | 청구 |
| 【취지】 | 특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 이영필 (인) 대리인 권석흥 (인) |
| 【수수료】 | |
| 【기본출원료】 | 18 면 29,000 원 |
| 【가산출원료】 | 0 면 0 원 |
| 【우선권주장료】 | 1 건 26,000 원 |
| 【심사청구료】 | 17 항 653,000 원 |
| 【합계】 | 708,000 원 |
| 【첨부서류】 | 1. 요약서·명세서(도면)_1통 2.우선권증명서류 및 동 번역문_1통 3.기타첨부서류[영문명세서]_1통 |

【요약서】**【요약】**

본 발명에 따르면, 디스플레이용 유기 광-방출 소자 및 그 제조방법이 개시된다. 상기 유기 광-방출 소자는 양극층; 발광층; 전자 주입층과 전기 전도층을 포함하는 음극; 및 상기 음극과 화면 구동 전기시스템을 전기적으로 연결하는 음극 접촉층을 포함한다. 본 발명의 일 특징에 의하면, 상기 음극의 전기 전도층은 상기 음극 접촉층의 적어도 일부분과 직접 접촉한다. 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 유기 광-방출 소자는 상기 음극 접촉층뿐만 아니라 상기 음극의 전기 전도층과 직접 접촉하며 전기 전도성 물질로 형성된 연결층을 더 포함한다. 개시된 디스플레이용 유기 광-방출 소자 및 그 제조방법에 의하면 음극과 음극 접촉층 사이의 접촉 저항이 줄어들게 되어 유기 광-방출 소자 및 이를 기초로 하는 디스플레이에 공급되는 전력을 줄일 수 있다.

【대표도】

도 3

【명세서】

【발명의 명칭】

디스플레이용 유기 광-방출 소자 및 그 제조방법{Organic light-emitting diode for display and manufacturing method thereof}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래 기술에 의한 유기 광-방출 소자를 개략적으로 나타낸 단면도,

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따라 음극의 전기 전도층이 음극 접촉층에 직접 접촉하는 유기 광-방출 소자를 개략적 나타낸 단면도,

도 3은 본 발명의 또 다른 실시예에 따라 전기 전도성의 물질로 이루어지고 음극 접촉층뿐만 아니라 음극의 전기 전도층과도 직접 접촉하는 연결층을 더 구비하는 유기 광-방출 소자의 개략적 단면도이다.

< 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 >

- 1...기판 2...양극층
- 3...발광층 4...전자 주입층
- 5...전기 전도층 6...FPC
- 7...음극 접촉층 8...연결층

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

- <9> 본 발명은 낮은-저항의(low-ohmic) 음극 접촉을 하는 디스플레이용 유기 광-방출 소자(Organic Light-Emitting Diode; OLED) 및 그 제조방법에 관한 것이다.
- <10> 유기 광-방출 소자(OLED)를 기초로 한 디스플레이는 휘도가 높고 시약각이 넓다는 특징을 갖는다. 자발광(self-emissive) 소자인 이러한 유기 광-방출 소자(OLED)는 백 라이트(back light)를 필요로 하지 않기 때문에, 주위의 광 함유량이 낮은 조건 하에서도 유용하게 적용될 수 있다.
- <11> 유기 광-방출 소자(OLED)가 적용되는 곳에서는 유기 반도체층(즉, 전계 발광 물질)이 두 전극 사이에 배치되는데, 이들 두 전극 중 적어도 하나는 방출된 광이 투과될 수 있어야 한다.
- <12> 양극으로는 가시적인 범위 내에서 투명한 인듐-틴 옥사이드(Indium Tin Oxide; ITO)가 자주 사용되며, 유리 기판 상에 코팅에 의해 형성된다. 음극으로는 알루미늄과 같은 금속이 자주 사용되며, 통상적으로 증착에 의해 형성된다. 전극에 전압이 인가되면, 유기층에 의존하는 색깔의 광이 방출된다. 이와 같이 광이 방출되도록 하기 위해서는, 음극으로부터의 전자뿐만 아니라 양극으로부터의 양의 전하 캐리어("결손 전자(defect electron)" 또는 "홀(hole)")가 유기 물질 속으로 주입되어야 한다. 상기 전하 캐리어들은 전기장의 영향을 받아 이동한다. 이 때 전자와 홀이 서로 만나면, 결과물은 전기적으

로는 중성이지만 여기된 상태가 된다. 이 결과물이 기저 상태로 되돌아가면서 빛을 방출하게 된다.

<13> 유기 광-방출 소자(OLED)에 있어서, 리튬 플로라이드/칼슘/알루미늄 또는 바륨/은과 같은 다층 구조를 가지는 음극이 EP 1083612 A2에 공지되어 있다. 리튬 플로라이드 및/또는 칼슘 및/또는 바륨은 발광층으로 전자를 주입하는 기능을 한다. 리튬 플로라이드 층의 두께는 수 나노미터(nm)가 되며, 바륨 및/또는 칼슘 층의 두께는 100 나노미터(nm)까지 될 수 있다. 알루미늄 또는 은으로 형성된 층은 전하의 주요부를 음극 접촉부로부터 발광층으로 운반하는 기능을 한다. 이러한 층의 두께는 0.2에서 2 마이크로미터(μm)의 범위에 존재한다. 여기서, 리튬 플로라이드, 칼슘 또는 바륨으로 형성된 층은, 이른바 전자 주입층을 형성한다. 알루미늄 또는 은으로 형성된 층은 음극의 전자 전도층을 형성한다.

<14> 유기 광-방출 소자(OLED)의 음극과 디스플레이의 화면 구동을 위한 전기시스템을 전기적으로 접속시키기 위하여, 이른바 FPC(Flexible Printed Circuit)의 사용이 공지되어 있다. FPC는 유연성이 있는 인쇄 보드(board)로서, LCD 디스플레이를 위한 제조뿐만 아니라 유기 광-방출 소자(OLED)에 기초한 디스플레이의 제조를 위해서도 사용된다. 이러한 FPC와 디스플레이의 기판은 압력과 온도가 작용하는 조건 하에서 이방성의 접착성 필름을 이용하는 핫-실(hot-seal) 방법에 의해 서로 연결된다. 그런데, FPC와 음극이 직접 접촉하면, 상기 음극은 핫-실 방법에서 적용되는 압력과 온도에 의해 파괴되는 문제점이 있다. 따라서, FPC와 음극(전자 주입층과 전기 전도층)은 직접 접촉하지 않아야 하며, 이를 위하여 음극 접촉층을 도입한다. 이러한 음극 접촉층은, 예를 들면 인듐 틴 옥사이드(ITO)로 형성될 수 있다. 여기서, 상기 음극 접촉층과 음극 사이의 전기적

접촉은, 예를 들면 새도우 마스크를 사용하여 음극 접촉층의 일부분 위로 음극을 열에 의해 증발시킴으로써 이루어진다. 음극 접촉층 중 음극이 접촉되지 않은 부분은, 예를 들면 FPC와 같이 디스플레이 및 기타 구성 요소의 연결부로 사용된다. 이와 같은 방법으로, 음극과 FPC는 서로 직접 접촉하지 않고도 전기적으로 접속될 수 있으며, 이 경우 음극과 FPC 사이의 전하 유동은 음극 접촉층을 경유하게 된다.

<15> 도 1에는 상기와 같이 구성된 종래 유기 광-방출 소자(OLED)를 개략적으로 나타낸 단면도가 도시되어 있다.

<16> 도면을 참조하면, 기판(1)상에 양극층(2)이 배치되며, 이 양극층(2)상에는 픽셀 표면을 나타내는 발광층(3)이 배치된다. 그리고, 음극 접촉층(7)이 상기 양극층(2)에 접촉하지 않게 기판(1) 상에 배치된다. 예를 들면 리튬 플로라이드로 형성된 전자 주입층(4)이 발광층(3)과 음극 접촉층(7)의 일부분 위로 배치된다. 예를 들면 알루미늄으로 형성된 음극의 전기 전도층(5)이 전자 주입층(4) 상에 배치된다. 이 때 FPC(6)는 전자 주입층(4)과 전기 전도층(5)이 덮여지지 않은 음극 접촉층(7)의 부분 상에 배치된다. 이러한 방법으로, 전기 전도층(5)과 FPC(6)는 직접 접촉하지 않고도 전자 주입층(4)과 전기 전도층(5)으로 구성된 음극들 사이의 전기적인 접촉은 실현된다.

<17> 한편, 매트릭스(matrix) 형태로 배열된 픽셀(pixel)을 가지는 디스플레이에 있어서는, 하나의 음극 라인이 여러 개의 픽셀들을 공급할 수 있는 형태로 디스플레이의 음극을 구성하는 것이 공지되어 있다.

<18> 그러나, 이러한 구조는 음극 라인을 따라 전기적 저항이 증가되는 불이익을 갖는다. 이러한 문제점을 해결하기 위하여, 고전류 전도체 재질로 형성된 보조 음극의 사용이 JP 10294183에 공지되어 있으며, 양극에 대해서도 동일한 접근이 JP 2001015268에 공

지되어 있다. 또한, 음극 접촉층과 라인을 따른 저항 손실을 피하기 위하여 인듐 틴 옥사이드(ITO)로 형성된 음극 접촉층의 아래에 보조층으로서 알루미늄을 사용하는 내용이 JP 2001282136에 공지되어 있다.

<19> 그러나, 전자 주입층과 전기적 전도층으로 구성된 다중층의 음극에서는, 칼슘, 바륨 및 리튬 플로라이드가 상대적으로 높은 전기적 저항을 갖는다는 불이익이 여전히 존재한다. 칼슘 또는 바륨으로 형성된 층은 기판 위 또는 증발 설비 안의 잔존 산소에 의해 적어도 부분적으로 산화되어 전기 절연체인 산화 칼슘 또는 산화 바륨이 된다. 이와 같은 방법으로, 음극과 음극 접촉층의 전기적인 접촉저항은 증가하게 된다. 이렇게 증가된 전기적인 접촉 저항은 유기 광-방출 소자(OLED) 및 디스플레이 각각에 바람직하지 못한 전력 공급 및 열화를 초래한다는 문제점이 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<20> 본 발명은 상기 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 음극과 음극 접촉층 사이의 접촉 저항을 줄이며, 동일한 용량을 유지하면서도 전력 공급은 줄일 수 있는 디스플레이용 유기 광-방출 소자(OLED) 및 그 제조방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

【발명의 구성 및 작용】

<21> 본 발명의 일 측면에 따른 디스플레이용 유기 광-방출 소자(OLED)는 양극층; 발광층; 전자 주입층과 전기 전도층을 포함하는 음극; 및 상기 음극과 화면 구동을 위한 전기시스템을 전기적으로 연결하는 음극 접촉층을 포함하는 것으로서, 상기 음극의 전기 전도층은 상기 음극 접촉층의 적어도 일부분과 직접 접촉하는 것을 특징으로 한다.

- <22> 또한, 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 양극층; 발광층; 전자 주입층과 전기 전도층을 포함하는 음극; 및 상기 음극과 화면 구동을 위한 전기시스템을 전기적으로 연결하는 음극 접촉층을 포함하는 것으로서, 상기 음극 접촉층뿐만 아니라 상기 음극의 전기 전도층과 직접 접촉하며, 전기 전도성 물질로 형성된 연결층을 더 포함하는 디스플레이용 유기 광-방출 소자(OLED)를 제공한다.
- <23> 상기 전자 주입층은 리튬 플로라이드, 바륨, 칼슘, 산화 바륨, 산화 칼슘으로 이루어진 군으로부터 선택된 적어도 어느 하나로 형성될 수 있다.
- <24> 상기 연결층은 구리 또는 금으로 형성될 수 있다.
- <25> 상기 발광층은 폴리페닐렌비닐렌(PPVs)계 또는 폴리프로오텐(PFOs)계와 같은 광-방출 중합체로 형성될 수 있다.
- <26> 상기 발광층은 폴리에틸렌-디옥시씨오펜과, 파라페닐렌 비닐렌과 같은 광-방출 중합체로 형성될 수도 있다.
- <27> 발광층은 N,N'-Di(나프탈렌-1-yl)-N,N'-디페닐-벤지다인과 같은 홀 주입층과, 8-하이드록시퀴놀라인 알루미늄과 같은 광-방출 전자 전도층으로 형성될 수도 있다.
- <28> 상기 전기 전도층은 알루미늄 또는 은으로 형성될 수 있다.
- <29> 상기 양극층은 인듐 틴 옥사이드(ITO)로 형성될 수 있다.
- <30> 상기 음극 접촉층은 인듐 틴 옥사이드(ITO)로 형성될 수 있다.
- <31> 한편, 본 발명의 또 다른 측면에 따른 디스플레이용 유기 광-방출 소자(OLED)의 제조방법은, 기판 상에 양극층의 형성단계; 음극 접촉층의 형성단계; 발광층의 형성단계; 및 전자 주입과 전기 전도층을 포함하는 음극의 형성단계를 포함하는 것으로서, 상기 전

자 주입층은 단지 상기 발광층 상에만 형성되며, 상기 전기 전도층은 상기 음극 접촉층의 적어도 일부분뿐만 아니라 상기 발광층 상에도 형성된 것을 특징으로 한다.

<32> 또한, 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 기판 상에 양극층의 형성단계; 음극 접촉층의 형성단계; 발광층의 형성단계; 및 전자 주입과 전기 전도층을 포함하는 음극의 형성단계를 포함하는 것으로서, 상기 음극은 상기 발광층 상에만 형성되며, 상기 음극 접촉층뿐만 아니라 상기 전기 전도층에도 직접 접촉하는 연결층의 형성단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 디스플레이용 유기 광-방출 소자(OLED)의 제조방법이 제공된다.

<33> 상기 음극 접촉층 상에 전자 주입층 및/또는 전기 전도층의 형성은 새도우 마스크로 덮음으로써 방지될 수 있다.

<34> 상기 연결층은 새도우 마스크를 이용하여 형성될 수 있다.

<35> 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하도록 한다.

<36> 다중층의 음극은 알루미늄으로 구성된 단일층의 음극과 비교할 때, 음극 접촉층(ITO)에 대해 더 증가된 접촉 저항을 갖는다. 만약 알루미늄(500nm)으로 형성된 단일층 음극의 음극 접촉층(ITO)에 대한 상대적인 접촉저항이 100%라 한다면, 리튬 플로라이드/칼슘/알루미늄(1nm/10nm/500nm)으로 형성된 음극의 상대적인 접촉저항은 111%가 되고, 리튬 플로라이드/알루미늄(1nm/500nm)으로 형성된 음극의 상대적인 접촉저항은 695%가 되며, 칼슘/알루미늄(10nm/500nm)으로 형성된 음극의 상대적인 접촉저항은 157%가 된다.

- <37> 상기와 같이 전자 주입층을 가지는 다중층의 음극이 더 높은 접촉 저항을 갖는 이유는 기판 위 또는 증발 설비 내에 잔존하는 산소에 의하여 칼슘 또는 바륨이 산화하여 결과적으로 전기 절연체가 된다는 사실에 기인한다.
- <38> 그런데, 리튬 플로라이드 및/또는 칼슘 및/또는 바륨의 기능은 전자를 발광층 내에 주입하는 것이기 때문에 설사 전기 절연체라 하더라도 없어서는 안된다. 따라서 한편으로는 전자 주입층을 사용하며, 다른 한편으로는 음극과 음극 접촉층 사이의 상대적인 접촉 저항을 최대한 줄여야 한다. 이러한 목적을 달성하기 위하여, 리튬 플로라이드, 산화 바륨 또는 산화 칼슘과 같은 전기 절연체에 의해 음극 접촉층이 덮여지지 않도록 하여야 한다.
- <39> 도 2에는 본 발명의 일 실시예에 따라 음극의 전기 전도층이 음극 접촉층에 직접 접촉하는 유기 광-방출 소자(OLED)를 개략적 나타낸 단면도가 도시되어 있다. 여기서, 도 1에 도시된 참조부호와 동일한 참조부호는 동일한 구성 및 작용을 갖는 동일부재를 나타낸다.
- <40> 도면을 참조하면, 기판(1) 상에 양극층(2)이 배치되며, 이 양극층(2) 상에 픽셀 표면을 나타내는 발광층(3)이 배치된다. 이러한 발광층(3)은, 예를 들면 폴리페닐렌비닐렌(PPVs)계 또는 폴리프로오렌(PFOs)계와 같은 광-방출 중합체로 형성되거나, 또는 폴리에틸렌-디옥시씨오펜과, 파라페닐렌 비닐렌과 같은 광-방출 중합체로 형성될 수 있다. 또한, 상기 발광층(3)은, 예를 들면 N,N'-Di(나프탈렌-1-yl)-N,N'-디페닐-벤지다인과 같은 홀 주입층과, 8-하이드록시퀴놀라인 알루미늄과 같은 광-방출 전자 전도층으로 형성될 수도 있다. 한편, 음극 접촉층(7)이 상기 양극층(2)에 접촉하지 않게 기판(1) 상에 배치된다. 예를 들면 리튬 플로라이드

, 산화 칼슘 또는 산화 바륨과 같은 절연층으로 형성된 전자 주입층(4)이 단순히 발광층(3)의 영역에만 배치된다. 예를 들면 알루미늄으로 형성된 음극의 전기 전도층(5)이 상기 전자 주입층(4) 위로 배치되며, 상기 음극 접촉층(7)의 적어도 일부분과 직접 접촉한다. FPC(6)가 전기 전도층(5)에 의해 덮여지지 않는 음극 접촉층(7)의 부분 위에 배치된다.

<41> 상기와 같이 구성된 본 발명의 실시예에 의하면, 음극 접촉층(7)과 음극 사이의 상대적으로 높은 접촉 저항을 줄이기 위하여, 리튬 플로라이드 또는 산화 칼슘 또는 산화 바륨과 같은 전기 절연층(전자 주입층)에 의해 음극 접촉층(7)이 덮여지는 것이 방지되며, 전기 전도층(5)과 음극 접촉층(7)은 직접 접촉한다.

<42> 이 것은 각 음극들(4,5)이 열에 의해 증발하는 동안 다양한 새도우 마스크, 예를 들면 리튬 플로라이드 또는 칼슘 등과 같은 전자 주입층(4)용 제1마스크와, 알루미늄 또는 은과 같은 전기 전도층(5)용 제2마스크의 사용에 의해 실현될 수 있다.

<43> 첫 번째 증발 단계에 있어서, 리튬 플로라이드와 칼슘은 단지 유기 광-방출 소자(OLED)의 발광층(3) 위로만 증발된다. 음극 접촉층(7) 위에 리튬 플로라이드 또는 칼슘이 형성되는 것은 새도우 마스크로 음극 접촉층(7)을 덮음으로써 방지된다. 그 다음 단계에 있어서, 다른 새도우 마스크를 이용하여 알루미늄 또는 은이, 도 2에 도시된 바와 같이, 음극 접촉층(7) 일부분뿐만 아니라 발광층(3) 상에 형성되도록 한다. 이러한 방법으로, 음극 접촉층(7)과 전기 전도층(5) 사이에 직접 전기 접촉이 성립되며, 상대적으로 감소된 접촉 저항을 갖도록 한다.

<44> 도 3에는 본 발명의 또 다른 실시예에 따라 전기 전도성의 물질로 이루어지고 음극 접촉층뿐만 아니라 음극의 전기 전도층과도 직접 접촉하는 연결층을 더 구비하는 유기

광-방출 소자(OLED)의 개략적 단면도가 도시되어 있다. 여기서, 도 1에 도시된 참조부호와 동일한 참조부호는 동일한 구성 및 작용을 갖는 동일부재를 나타낸다.

- <45> 도면을 참조하면, 유기 광-방출 소자(OLED)는 기판(1) 상에 배치된 양극층(2)과, 이 양극층(2)으로부터 이격되고 분리된 음극 접촉층(7)으로 구성된다. 상기 양극층(2) 위로 발광층(3)이 배치된다. 상기 발광층(3) 상에 전자 주입층(4)과 전기 전도층(5)이 배치된다.
- <46> 상기와 같이 구성된 실시예에서, 전자 주입층(4)과 전기 전도층(5)용 새도우 마스크가 상기 전자 주입층(4)과 전기 전도층(5)이 음극 접촉층(7)과는 접촉하지 않도록 한다.
- <47> 여기서 본 발명의 일 특징에 따르면, 전도성 재질로 구성된 연결층(8)이 음극 접촉층(7)뿐만 아니라 전기 전도층(5) 위로 배치되어, 전기 전도층(5)과 음극 접촉층(7)이 전기적으로 접촉되도록 한다. 이와 같이 전기 전도층(5)과 음극 접촉층(7)을 전기적으로 연결하는 연결층(8)은 음극 접촉층(7)뿐만 아니라 음극의 전기 전도층(5)에 대해 작은 전기 접촉 저항을 갖기 위해 전기적으로 고-전도 재질로 형성된다. 상기 연결층(8)은, 예를 들면 구리 또는 금으로 구성될 수 있다. 이러한 방법으로, 음극 접촉층(7)과 (전자 주입층(4)과 전기 전도층(5)으로 구성된) 음극의 접촉 저항은 상대적으로 줄어든다.

【발명의 효과】

- <48> 상술한 바와 같이 본 발명에 따른 디스플레이용 유기 광-방출 소자(OLED) 및 그 제조방법에 의하면, 음극의 전기 전도층은 음극 접촉층과 적어도 부분적으로 직접 접촉하거나, 또는 유기 광-방출 소자는 전기 전도성 물질로 형성되고 음극 접촉층뿐만 아니

라 전기 전도층과 접촉하는 연결층을 더 포함한다. 따라서, 음극과 음극 접촉층 사이의 접촉 저항이 줄어들며, 이로 인해서 유기 광-방출 소자(OLED) 및 이를 기초로 한 디스플레이에 공급되는 전력을 줄일 수 있다.

<49> 본 발명은 첨부된 도면에 도시된 실시예를 참고로 하여 설명되었으나, 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 보호범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

양극층; 발광층; 전자 주입층과 전기 전도층을 포함하는 음극; 및 상기 음극과 화면 구동을 위한 전기시스템을 전기적으로 연결하는 음극 접촉층을 포함하는 디스플레이용 유기 광-방출 소자(OLED)에 있어서,

상기 음극의 전기 전도층은 상기 음극 접촉층의 적어도 일부분과 직접 접촉하는 것을 특징으로 하는 디스플레이용 유기 광-방출 소자(OLED).

【청구항 2】

양극층; 발광층; 전자 주입층과 전기 전도층을 포함하는 음극; 및 상기 음극과 화면 구동을 위한 전기시스템을 전기적으로 연결하는 음극 접촉층을 포함하는 디스플레이용 유기 광-방출 소자(OLED)에 있어서,

상기 음극 접촉층뿐만 아니라 상기 음극의 전기 전도층과 직접 접촉하며, 전기 전도성 물질로 형성된 연결층을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 디스플레이용 유기 광-방출 소자(OLED).

【청구항 3】

제2항에 있어서,

상기 연결층은 구리 또는 금으로 형성된 것을 특징으로 하는 디스플레이용 유기 광-방출 소자(OLED).

【청구항 4】

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 전자 주입층은 리튬 플로라이드, 바륨, 칼슘, 산화 바륨, 산화 칼슘으로 이루어진 군으로부터 선택된 적어도 어느 하나로 형성된 것을 특징으로 하는 디스플레이용 유기 광-방출 소자(OLED).

【청구항 5】

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 발광층은 광-방출 중합체로 형성된 것을 특징으로 하는 디스플레이용 유기 광-방출 소자(OLED).

【청구항 6】

제5항에 있어서,

상기 광-방출 중합체는 폴리페닐렌비닐렌(PPVs)계 또는 폴리프로오텐(PFOs)계인 것을 특징으로 하는 디스플레이용 유기 광-방출 소자(OLED).

【청구항 7】

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 발광층은 폴리에틸렌-디옥시씨오펜과 광-방출 중합체로 형성된 것을 특징으로 하는 디스플레이용 유기 광-방출 소자(OLED).

【청구항 8】

제7항에 있어서,

상기 광-방출 중합체는 파라페닐렌 비닐렌인 것을 특징으로 하는 디스플레이용 유기 광-방출 소자(OLED).

【청구항 9】

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 발광층은 홀 주입층과, 광-방출 전자 전도층으로 형성된 것을 특징으로 하는 디스플레이용 유기 광-방출 소자(OLED).

【청구항 10】

제9항에 있어서,

상기 홀 주입층은 N,N'-Di(나프탈렌-1-yl)-N,N'-디페닐-벤지다인이며, 상기 광-방출 전자 전도층은 8-하이드록시퀴놀라인 알루미늄인 것을 특징으로 하는 디스플레이용 유기 광-방출 소자(OLED).

【청구항 11】

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 전기 전도층은 알루미늄 또는 은으로 형성된 것을 특징으로 하는 디스플레이용 유기 광-방출 소자(OLED).

【청구항 12】

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 양극층은 인듐 틴 옥사이드(ITO)로 형성된 것을 특징으로 하는 디스플레이용 유기 광-방출 소자(OLED).

【청구항 13】

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 음극 접촉층은 인듐 틴 옥사이드(ITO)로 형성된 것을 특징으로 하는 디스플레이용 유기 광-방출 소자(OLED).

【청구항 14】

기판 상에 양극층의 형성단계; 음극 접촉층의 형성단계; 발광층의 형성단계; 및 전자 주입층과 전기 전도층을 포함하는 음극의 형성단계를 포함하는 디스플레이용 유기 광-방출 소자(OLED)의 제조방법에 있어서,

상기 전자 주입층은 상기 발광층 상에만 형성되며,

상기 전기 전도층은 상기 음극 접촉층의 적어도 일부분뿐만 아니라 상기 발광층 상에도 형성된 것을 특징으로 하는 디스플레이용 유기 광-방출 소자(OLED)의 제조방법.

【청구항 15】

기판 상에 양극층의 형성단계; 음극 접촉층의 형성단계; 발광층의 형성단계; 및 전자 주입층과 전기 전도층을 포함하는 음극의 형성단계를 포함하는 디스플레이용 유기 광-방출 소자(OLED)의 제조방법에 있어서,

상기 음극은 상기 발광층 상에만 형성되며,

상기 음극 접촉층뿐만 아니라 상기 전기 전도층에도 직접 접촉하는 연결층의 형성 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 디스플레이용 유기 광-방출 소자(OLED)의 제조 방법.

【청구항 16】

제14항 또는 제15항에 있어서,

상기 음극 접촉층 상에 전자 주입층 및/또는 전기 전도층이 형성되는 것은 새도우 마스크로 덮음으로써 방지되는 것을 특징으로 하는 디스플레이용 유기 광-방출 소자(OLED)의 제조방법.

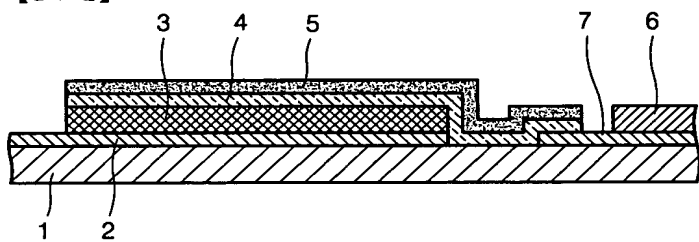
【청구항 17】

제15항에 있어서

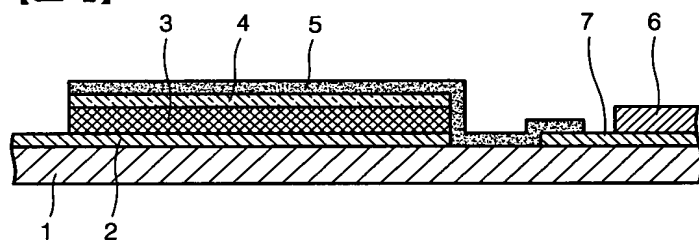
상기 연결층은 새도우 마스크를 이용하여 형성된 것을 특징으로 하는 디스플레이용 유기 광-방출 소자(OLED)의 제조방법.

【도면】

【도 1】



【도 2】



【도 3】

